

SZEMLE

India talajai

BUCHANAN [5] már a múlt század elején 1807-ben tanulmányozta Dél-India vörös, sárga talajait, valamint laterit talajait. VOELCKER [20] 1893-ban India talajainak megjavításával és termékenységgel foglalkozott. 1846-tól kezdve az indiai geológiai szolgálat sokat foglalkozik a felszíni kőzetekkel és talajokkal is. LEATHER [11] már a ma is ismeretes fő talaj-típusokat írja le 1898-ban. Ezt a munkát folytatta az Indiai Mezőgazdaság Királyi Bizottsága [16], mely kiadványban ismertette a talaj felvételek eredményét.

1928-ig, főleg geológiai és kémiai szempontból vizsgálták a talajokat. Kiemelkedik HARRISON [9] NORRIS [13] munkája Madras államban, CARPENTER [6] és LANDER [10] munkái az assámi teaföldekről és Punjából, valamint SAHASRABUDHE [17] munkája Bombay államról. Mindezek a munkák erősen geológiai és kémiai jellegűek voltak és kevés kapcsolatot tartottak fenn a mezőgazdasági használattal.

1928-ban elhatározták India talajtani térképezését. Külföldi térképezési módszereket próbáltak ki kisebb területeken és kidolgozták a módszerek használhatóságát trópusi éghajlat alatt. A térképezés fő célja volt, hogy kiderítsék a talajok vízgazdálkodási sajátosságait. E célból igen széleskörű talajfizikai, sőt itt-ott fizikokémiai adatokkal egészítették ki a régi geológiai-kémiai talajrendszert. Ez a nagyobb fokú komplexitás maga után vonta a genetikai szemlélet gyakoribb felbukkanását. BASU [4] már genetikai szempontok szerint dolgozza fel a Padegoan cukornád ültetvény terület talajait. BAL [3], Mathya állam talajait Dokucsajev-i elvek szerint térképezi és SCHOKALSKY [18] már az orosz-szovjet talajtan szemszögéből igyekszik leírni India talajait.

1935-ben a Nemzetközi Talajtani Társaság Oxford-i kongresszusán, majd 1937-ben az Indiai Mezőgazdasági Szövetség közgyűlésén elhatározták, hogy a talajtani szolgálatot genetikai elvek szerint fogják irányítani. Ehhez az előző periódus kezdeményezései igen sok tapasztalatot nyújtottak. Ettől kezdve India talajtérképezése gyors lépésekben haladt előre. A genetikai elvek általános bevezetése azonban igen sok nehézségbe ütközött. Ekkor kez-

dett tért hódítani az amerikai talajtérképezési rendszer is. Punjában MCKENZIE TAYLOR [cit. 2] és társai, valamint Uttar államban MUKERJI és DAS [12] már a mai értelemben véve is tökéletes genetikai térképezést hajtottak végre. Hyderabad államban DESAI [7] és Mysore államban RAYCHAUDHURI [15] méginkább továbbfejlesztették a genetikai vonalat.

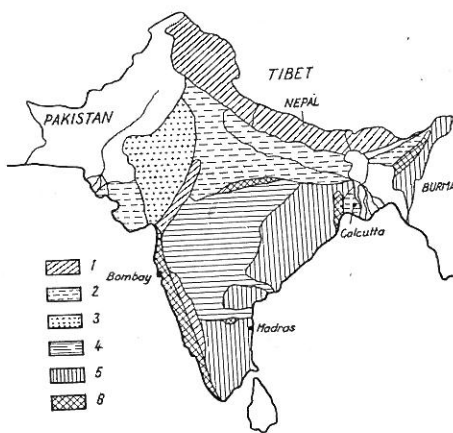
1947-ben, India felszabadulásának évében, új erőre kapott a mezőgazdasági program. Észrevették, hogy az eddiginél sokkal nagyobb gondot kell fordítani a talajtérképezésre. Az egyetemeken mezőgazdasági kart szerveztek és ezen belül talajtani tan-széket. Minden kutató intézetben és kísérleti állomáson szerveztek talajtani osztályt. Ez az elméleti munkát nagyban elősegítette. Ugyanakkor minden állam székhelyén, a mezőgazdasági minisztériumban, talajjavítási és trágyázási osztályt létesítettek. Ezek az osztályok megkövetelték, hogy az egyetemen sok talajtani specialistát képezzenek ki. Mindennek igen nagy hatása volt a talajosztályozás és talajtérképezés továbbfejlődésére. AGARWAL [1], MEHROTRA [cit. 2] és igen sok társuk összekötötte a genetikai talajtérképezést a növénymegválasztás, talajjavítás, talajvédelem, öntözés és trágyázás talajtani szempontjaival.

A legújabb időszakra csik RAYCHAUDHURI, AGARWAL, DATTA BISWAS és GUPTA [15] „Soils of India” című 1966-ban megjelent műve, valamint GOVINDARAJAN és DATTA BISWAS [8] 1965-ben megjelent kitűnő indiai talajtérképe. Ez a két munka alkalmat ad arra, hogy némi áttekintést nyerjünk India talajairól, amelyekről oly sok részletmunka jelent már meg. Külföldi számára is érthetővé váltak az indiai talajviszonyok, melyek részleteiben eddig maguk az indiai talajkutatók is nehezen tudtak eligazodni.

A Himalája vonulatának hegyei 5–8000 m magasak és hirtelen emelkednek ki északon a Hindosztáni Alföldből. A hegyek anyaga nem régi, a geológiai középkorban és újkorban keletkezett szedimentekből jött létre. Az epizónában főleg agyaggpálák és fillitek, a mezozónában főleg csillámpálák, míg a katózónában gnájtszok keletkeztek. A mezozóna csillámpaláit

már a legmélyebb eróziós völgyek bőven feltárták. A többi anyag főleg az epizónában metamorfizálódott. A Himalája előhegységében is 1000 mm körüli az évi csapadék, s a Közép-Himalájában 2–3000 mm között van. A magas-Himalája egyes részeiben ez erősen visszaesik és a tibeti éghajlathoz hasonló száraz, hideg, magaslati éghajlat uralkodik. A Himalájához számíthatjuk az előhegység jellegű Kashmir államot.

Mind az állandó folyók, mind a monszun folyók hordalékmenyisége óriási. A hordalék eltemeti a már kialakult hindosztáni talajtípusokat és roppant nagy károkat okoz azért, hogy durva törmelék terít a finom szövetű termőtalajokra.



1. ábra

India talajai. 1. Erdőtálat. 2. Öntéstálat. 3. Félisivatagi tálat. 4. Regur. 5. Vörösföld. 6. Laterit

Ezért már ősi időktől fogva különböző hordalékfogó berendezéseket építettek be a folyók medrébe. Ma a talajvédelmi szolgálat igen szellemes beton hordalékfogókat szerkeszt, melyekkel a hordalékot már a folyó völgyeibe tartó mellékvölgyekben és vízmosásokban megfogják és a vízmosásokat felül feltöltik. Így az alföldről lefutó folyók ma már hordalékban szegényebbek; ezért völgyelzáró gátakkal lehet duzzasztó víztárolókat létesíteni öntözés és energianyerés céljából. Bár a monszun folyókban hónapokig nem folyik víz, mégis sok víztároló települ rájuk, hiszen a monszun időszakban vízhozamuk felér a megáradt Tisza vízhozamával.

A hirtelen hulló záporok miatt az erózió óriási méreteket ölt a Himalájában. Bár a magas Himalájában hatalmas lakatlan területek vannak, de ezek mind 5000

m-nél magasabb jégborította vidékek. Az alacsony Himalája nagyon sűrűn lakott vidék és a közép Himalájában is minden 40%-nál kevésbé meredek terület művelés alatt áll. A Himalája lakható részén tehát a népsűrűség igen nagy. Állataiknak takarmányt nem termelnek, ezek a meredek erdőket használják fel legelőnek. Így az erdők a legutolsó 100 évben legnagyobb részt kipusztultak és helyüket csak néhány öreg fa és lerágott bozótos bokorcsoport jelzi. A többi terület rendkívül túllegeltetett, sőt teljesen kikopott földes, kopár.

Ez a körülmény már meghatározza a Himalája talajainak erodáltságát. Két Himalája expedícióban vettem részt. A legnagyobb nehézséggel tudtunk teljes talajszelvényt találni. Ma óriási területeken már nem lehet teljes talajszelvényt találni és így az eredeti típus csak igen ritkán állapítható meg. A lejtők pihegőin néha a vastag törmelék alól sikerült kiásnunk az eredeti szelvényt, melynek A-szintje is megmaradt. Gyakrabban sikerült ez a mélyebb völgyekben és a lejtők lábánál. Ebben az esetben azonban nem voltunk meggyőződve arról, hogy a lejtők magasabb részein is azonos típus található a völgyi típusossal. A völgyben talált típus szelvényének mélyebb részei nem voltak azonosak a hegyeken talált csonka talajszelvényekkel.

A továbbiakban zömmel azokat a talajokat fogom leírni, melyeket saját magam is láttam. Itt rendszeresen gyűjtötünk mintákat és a közeli talajtani központ laboratóriumában végeztünk vizsgálatokat. A típusok kiterjedését azonban legnagyobb részt India talajterképéről veszem át.

Kashmir és Jammu vidékén, India É-Ny-i csücskében, ahol a síkság öntéstalajaiból nem hirtelen, hanem hegyes dombos előhegységsorozatokat után emelkedik ki a Himalája, négy zóna található. Az előhegységben barna erdőtalaj, az Alacsony-Himalájában podzolos barna erdőtalaj, a Közép-Himalájában alpi réti talaj és a Magas-Himalája jéggel nem fedett részein sziklás vázta talaj található. A barna erdőtalaj zónában, mely egész Nepál államon is keresztül halad, a hegyoldalak barna színe az uralkodó. Az A-szintet fekete avartakaró fedi. Ez alatt van a sötétebb barna homokos vályogszint. Podzolosodásnak nyoma sincs, a pH 5,5 körüli. A tömött és néha egy méter vastag B-szint kötöttebb, sötétebb és savanyúbb. Az alapkőzet homokkő vagy agyagpala. A talaj barnaföld benyomást kelt, bár van benne textúra differenciálódás. Ha az alapkőzet túl meszes, akkor a

1. táblázat

India főbb talajtípusai

Típus	Szint	Szín	Textura	pH	CaCO ₃ %	Humusz %	Agyagásvány	Évi csapa- dék, mm
Podzolos erdőtálaj	A	szürkés-barna	vályog	4,5	—	2,5	kaolinit	1800
	B	rozsdá-barna	agyag	5,5	—	0,5	kaolinit	
Gangesz öntés	A	sötét-barna	homokos vályog	8,1	1,5	0,5	illit	800
	B	barna	vályog	8,5	5,2	0,1	illit	
Félsivatagi talaj	A	szürkés-sárga	homok	8,3	3,3	0,3	montmorillonit	320
	B	szürke	köves homok	8,8	4,5	0,1	montmorillonit	
Regur	A	fekete	agyag	8,1	0,6	0,7	montmorillonit	960
	B	szürkés-fekete	agyag	8,4	0,9	0,5	montmorillonit	
Vörösföld	A	vörös	vályog	6,4	—	0,3	goethit	1500
	B	vörös	agyag	6,5	—	0,1	kaolinit	
Laterit	A	vörös	agyagos vályog	5,5	—	0,2	hematit	2600
	B	sötét-vörös	agyag	5,6	—	0,1	hidrargillit	

ritkás erdőben, vagy bozótban nagy kaktusz külsejű Euforbiák jelennek meg. Ilyenkor a talaj karbonátmaradványos barna erdőtalaj.

A podzolos barna erdőtalaj övezet elég heterogén. 1500—2000 mm évi csapadékú vidéken, fenyőerdő alatt képződött. A felszínt mull-humusz fedi. Az A-szint felsőrése barna, alsó része világos szürkésbarna pH-ja 4—5,5. A B-szint hasábos szerkezetű, sötétebb, kevésbé savanyú, agyagosabb szövetű, rozsdabarna réteg, melynek vastagsága fél méter körül van. A C-szint széteső, szürkésbarna homokkő, agyagpala, vagy fillit.

Az alpesi réti talajok igen sokfélék. A gerinceken és azok déli meredek lejtőin, valamint a törpefenyves fölötti alpesi réteken találhatóak. A-szint fekete agyag, B-szint köves fekete vályog, C-szint kőtörmelék. Az egész szelvény igen sekély. Megtaláltam gránitgnájszon, előfordult csillámpalán és homokkővön, ahol szöve is homokosabb és a szelvény ranker szerű, kifejlődött márgapalán is, ahol típusos rendzina volt, de előjött vályogos lejtőtörmeléken is.

A vázlatok rétek fölött, a jégárak alatt és között találhatóak. Finom anyagot alig tartalmaznak.

A nepáli Himalája szinte átmenet nélkül emelkedik ki a Hindosztáni Alföldről. Keskeny előhegyláncként a biotit csillámpalából és fillitekből álló hegylánctól a régebbi törmelékkúpokból létrejött Siwalic hegylánc határolja, mely csillámos homokkővekből és konglomerátból áll. Felületén kavicsotakaró és ezen kavicsos iszapból álló erodált vázlat, sok helyen földes kopár. Ezt délről és a völgyekben Terai talajok övezik, melyek a mai finomabb törmelékkúp talajai. Általában homokos vályogok. Gyakran igen meszesek. Míg előbbi talajok sekélyek és alattuk túlzottan áteresztő kavics van, addig utóbbiak mélyrétegűek és vízáteresztőképességük nem annyira gyors. Eredeti növényzete mindkét talajnak erdőssztyep. Utóbbi talajok termékenyek.

A butáni és keleti Himalája a térkép és leírások szerint 3000 mm csapadék mellett sokkal erdősebb, mint az előbbi. A völgyekben vörös- és sárgaföldek vannak, a hegyeken podzolok és alpesi réti talajok. Alattuk az assámi síkságon hatalmas csapadék mennyiségek hullnak le és kitűnő teaültetvények vannak. A talaj sárga- és vörös-föld.

A Hindosztáni Alföld süllyedő terület, melyen többszáz méter mély alluvium

fekszik. Keleti része a Gangesz síksága. A legalsó teraszon jellegtelen sárga és sárgászöldes karbonátos homokos öntéstalaj van. Néha futóhomok buckákat is látunk. Az ártérben rétek, a gátakkal védett régi ártérben és alacsony teraszon szántóföldek láthatók. A magasabb teraszon gyengén humuszos homok és vályogos öntés található. Mindkét talajban a karbonátok a feltalajból az altalajba vándorolnak, ahol konkréciókban kiválnak. A magasabb teraszokon, valamint az alacsony platókon barnaföldszerű talaj van, melynek feltalaja pH 7 körüli és B-szintjében textúra differenciálódás és mészfelhalmozódás jelei mutatkoznak. Mivel a régi vegetációból alig maradt valami, ezért a talajokból megítélve a jelenlegi szubtrópusi kultúrsztyepp nem az eredeti növényi formáció, hanem valamikor szubtrópusi száraz bokorerdővel tarkított sztyeppfoltok lehettek. A csapadék 650–1000 mm, de 90%-a júliustól szeptemberig hull le. Az év 9 hónapja nagyon aszályos. A nyár forró, de a tél mérsékelt. Hó és fagy nincsen.

A Yamuna folyó öntései e területtől nyugatra vannak. Az éghajlat hasonló, de kissé szárazabb. Mellékfolyói mind délről, a fekete földek vidékéről ömlenek a folyamba. Ezért az ártér talajai is fekete öntésiszapok. A szántóföldi teraszon meszes fekete öntésiszapok vannak, melyek igen mély termőrétegűek. Míg a Gangesz öntéseinek humusztartalma ritkán több 0,5 %-nál, addig e talajokban az 1 %-os humusztartalom sem ritka. A magasabb terasz talaja fekete agyag. Abban különbözik az alsó terasz talajától, hogy pH-ja 8 alatt van. A mélyedésekben oszlopos szolonyecsek is találhatóak. A még magasabb teraszokon a mészkimosódás intenzívebb. Bár ezeket a talajokat szubtrópusi csernozjomoknak is nevezik, ez az elnevezés megtévesztő.

Innen nyugatra Punjab vidékére érünk. A Himalájából lerohanó folyók és monszunfolyók széles, hosszú medencéket vájnak az enyhén dombos vidékbe. A csapadék mennyisége kevesebb, eloszlása rosszabb. A folyók mentén az öntéstalajok a Gangeszére emlékeztetnek, de a lapos dombhátaikat és magasabb teraszokat gesztenyebarna talaj borítja. Ha innét nyugatra a Tharr sivatag felé megyünk, a csapadék mennyisége rohamosan csökken. Mindent beborítanak a kavicsos, kőtörmelék és durva homokos szürke- és vörös félsivatagi talajok. Általában mélyek és nagyon jó a vízáteresztő képességük. A mélyedésekben szolonyecsek szikesebbek találhatóak. Általában minden talaj karbonátos, közelebb vagy távolabb a felszíntől.

Végül nyugaton, a pakisztáni határon mindent elborít a narancssárga futóhomok.

Menjünk most végig a tengerparton az Indus deltájától a Gangesz deltájáig. Az Indus deltában kevés a valódi öntéstalaj. Általában barna réti öntések, sötét réti talajok és fekete lápos réti talajok találhatóak. A hidromorf jelleg nagyobb humusztartalomban, glejtfoltokban, rozsdafoltokban és glejes altalajokban jelentkezik. A háromszög alakú félsziget nyugati partja trópusi jellegű. A hőmérséklet télen is magas és az Egyenlítőtől jövő tengeráramlat miatt párás. A csapadék évi mennyisége 2–3000 mm. A növényzet trópusi dzsungel és pálmaligetek. A tengerparton sós homok található. Az alsó teraszon kissé sós vörös vályog van, mely szintén tengeri öntés. A magasabb terasz már szárazföldi képződmény és rajta vörösföldek vannak. Beljebb a Nyugati-Ghatok hegyvonulatában lateritok találhatóak. A félsziget nyugati partja hasonló, de kevésbé esős és sokkal laposabb, hullámosabb vidék. Míg a Nyugati-Ghatok magas hegyek és közel húzódnak a tengerparthoz, addig a Keleti-Ghatok dombok és a tengerparttól nagy síkságok választják el. Míg nyugaton a legfőbb termék a rizs és kókuszdió, addig keleten a rizs, dohány és tea. Végül a Gangesz óriási deltája réti öntésekből, réti talajokból és lápos réti talajokból áll. Itt ismét sok a csapadék és trópusi őserdő, valamint nádas az eredeti vegetáció. Főterménye a rizs és cukornád.

A háromszögű félsziget belseje magas plató és hegyvidék váltakozása. A félsziget északi része a Dekkán fennsík. A hegyeket sol lessivé és sol brun lessivé borítja. Az A-szint sárgásbarna vályog. A B-szint vörösbarna agyag. A B-szintben minden rögcskét agyaghártyák vonnak be, ami az agyagbemosódás legbiztosabb jele.

A Dekkán fennsíkot észak-nyugatra az Araveli-hegység határolja, mely Bombaytól Delhiig vonul és elválasztja a nyugati félsivatagtól. A hosszú, egyenesvonalú, meredek és párszáz méter magas, párhuzamos hegyláncok archaikus vörös homokkőből épültek fel. Az éghajlat nyugaton félsivatag, keleten szubtrópusi száraz szavanna. Párszáz méterre egymástól nagy fák élnek. Közük a száraz dzsungel tűskés bokorcsomókból, rövid füvek foltjaiból és földes kopár foltokból áll. A hegyeket sziklás-murvás váztalajok borítják, a völgyekben és medencékben vörösszínű köves durvahomok és homokosvályog található, mely genetikai szempontból vörös félsivatagi talaj. A mélyedésekben sós agyagos vályog van, mely szelvénysszintek

nélküli szolonesák. A csapadék évi mennyisége 300—650 mm, mely július hónapban zúdul le, amikor nagy az erózió és a monszun folyók megáradnak, partjukon iszapöntéseket eredményezve. 11 hónapon keresztül alig esik eső. Az ország gyéren lakott vidékei tartoznak ide, melyek terméketlenségét és értéketlenségét bizonyítja, hogy a nagy mogul császárok ezt a vidéket nem tartották megszállva, amikor úgyszólván egész Indián uralkodtak.

Északon a Vindhya-hegység határolja a Dekkán-fennsíkot, mely elválasztja a Hindosztáni Alföldtől. Ez archaikus gnájszokból, narancsszínű homokkővekből, hematit-palákból, csillámpalákból, márgapalákból és konglomerátókból van felépítve. A csapadék mennyisége 1000—1150 mm, mely július—augusztus hónapokban esik le. 10 hónapon keresztül alig van eső. Mintegy 100—200 m-enként van egy nagy fa, a többi rész bokros-magasfüves szubtrópusi szavanna. A nyár forró. A hegyeket sekély szubtrópusi, könnyű vályogos barnaföld borítja, melyet minduntalan sziklás vázталajok, száiban álló sziklák szakítanak meg. A medencékben narancsszínű, vörösfoltos agyagra települt, vályogos szubtrópusi barnaföld van. Az alföldi részekben agyagos (szürke árnyalatú) sárgaföld képződött, melybe a völgyekből savanyú barnaföld nyelvek lógnak be és mélyedéseiben szürke réti anyagok vannak. Utóbbiak általában vas-mangán konkréciók (kankar) és glej, valamint rozsdafoltok jelzik a hidromorfiát. Az egész vidék terméketlen és India gyéren lakott vidékeihez tartozik.

Délen a Nilgiri hegység és a félsziget déli csücske határolja a Dekkán-fennsíkot [14]. A Nilgiri-hegység 2615 m magas. Lábinál laterit található. Az A-szint sötétvörös törmeléken nehéz vályog. Morzsolható, sejtis vízáteresztő agyag, sok feketé vas-mangán konkrécióval. A C-szint szétcsétt talajképző kőzet, 2000 m felett vörhenyes árnyalatú barnaföld van, mely 2500 m felett a mi csernozjom barna erdőtalajainkhoz hasonló, de köves altalajú hegyi talajba megy át. Itt már a hűvös

égghajlat nem kedvez a gyors szervesanyagbontásnak és ezért 30—60 cm mély, 3% humuszt tartalmazó A + B-szint alakult ki. Az egész hegységet a bőséges és jó eloszlású esők miatt zárt erdők borítják. E hegységtől délre trópusi szavannákkal és dzsungelokkal borított hegyes-dombs-medencei vidék van. Ennek talaja vörös homok, mely csak néhány folton megy át fekete vályogos regurba.

Maga a Dekkán-fennsík óriási kiterjedésű, magas bazalt plató. Rajta hatalmas síkságok váltakoznak dombvidékekkel, sőt hegyvidékekkel. A hegyoldalokban és dombok lejtőin látható, hogy a kevés palaréteggel váltakozó sok bazalt réteg tökéletesen vízszintes. A paleozoikum óta itt tektonikus mozgások, vagy zavarok nem voltak. A területen trópusi sztyep és szavanna tenyészik. A terület nyugati szélé a hegységek főn árnyéka miatt száraz. Az évi csapadék 500—700 mm. Ezt vörös félsivatagi talajok és trópusi feketeföldek vegyesen borítják. A középső övben 700—1400 mm-es csapadék mellett közepmély trópusi fekete gyapottalajok, azaz regurok találhatók. A Dekkán-plató keleti harmadában 1400—2100 mm évi csapadék mellett agyagos vörösföldek alakultak ki. Nyugaton és középpont a csapadék júliustól szeptemberig hull le és 9 hónapig nagy aszály van. Keleten októberben egy kisebb, második monszun következik, ami a növénytermesztésben évi két növénytermésének betakarítását teszi lehetővé. A nagy folyók völgyeiben 2—5 m mély fekete öntéstalajok rakódtak le. A regur talaj 0,5—1,1% humuszt tartalmaz. Bár külsőleg hasonlítanak a csernozjomokra, fekete színük nem humusztól, hanem organominerális vas-mangán komplexusoktól származik. CaCO_3 tartalmuk 1% körül van. Ha magasabb, akkor altalajukban mészkonkréciók vannak. Az A + B-szint rendszerint 50—100 cm vastag. Az egész szelvény erősen agyagos. Öntözve igen termékeny talajok. Szerkezetük az A-szintben morzsás-szemcsés, a B-szintben prizmás, a C-szintben rögös. Ez India legtermékenyebb talajtípusa.

A nemzetgazdaság kiemelt célja a talajok termékenységeinek növelése. Ezért a talajterképezés igen nagy ütemben folyik és a mezőgazdasági kísérleti intézetek talajtani kutatómunkája magas színvonalú. A nagy növénytermesztési fejlesztési tervek mind talajtani alapokon nyugszanak. A sok képzett talajkutató a biztosítéka annak, hogy a jövőben sikerrel fogják előrevinni a népelemezést.

Irodalom

- [1] AGARWAL, R. R.: Soil Survey Scheme. Agric. Animal Husb. U. P. 4. 1—5. 1950.
- [2] AGARWAL, R. R. et al.: Fifty years of soil survey work in India. J. Indian Soc. Soil Sci. 4. 233—239. 1956.
- [3] BAL, D. V.: Some aspects of the black cotton soils of Central Provinces, India. Emp. J. Exp. Agric. 3. 261—268. 1935.
- [4] BASU, J. K. & SIRUR, S. S.: Soils of the Deccan canals. I. Genetic soil survey and soil classification: Nira Right Bank and Pravara canals. Indian J. Agric. Sci. 8. 637—697. 1938.
- [5] BUCHANON, H. F.: A journey from Madras through the countries of Mysore, Canara and Malabar. London 2, 436—437; 441. 1938.
- [6] CARPENTER, P. H. & COOPER, H. R.: Soil survey. Notes on the new alluvium of the Doonars. Quart. J. Indian Tea Assoc. 75—98. 1922.
- [7] DESAI, A. D.: The black cotton soils and red earths of the Hyderabad Deccan State India. Transact. Second Comm. Alkali-Subcomm. Intern. Soc. Soil Sci. Helsinki. Vol. A. 93—95. 1938.
- [8] GOVINDA RAJAN, S. V. & DATTA BISWAS, N. R.: Soil map of India. Indian Agric. Res. Inst. New Delhi. 1966.
- [9] HARRISON, W. H. & AYYANGAR, P. A. R.: Bull. Madras agric. Dept. 68. 1914.
- [10] LANDER, P. E.: Mem. Dept. agric. India (Chem. 10. 25. 1929.
- [11] LEATHER, J. W.: Soils. Agric. Ledger 2. 1898.
- [12] MUKERJI, B. K. & DAS, N. K.: Studies on Kumaum Hill soils. I. Soil survey at the government orchard, Chaubattia: formation of genetic groups. Indian J. Agric. Sci. 10. 990—1020. 1940.
- [13] NORRIS, R. V. et al.: Bull. Madras agric. Dept. 83. 1922.
- [14] RAYCHAUDHURI, S. P., SULAIMAN, M. & BLUIYAN, A. B.: Physical, chemical and mineral studies of black and red soil profiles near Coimbatore. Indian J. Agric. Sci. 13. 264—272. 1943.
- [15] RAYCHAUDHURI, S. P. et al.: Soils of India. Indian Council of Agric. Res. Krishi Bhavan. New Delhi. 1966.
- [16] Report. Roy. Comm. Agric. Govt. Press. Bombay. 1928.
- [17] SAHASRABUDHE, D. L.: Bull. Bombay Dept. Agric. 160. 1929.
- [18] SCHOKALSKY, Z. J.: Soils of Asia, 2. 53. 1932.
- [19] TAYLOR, E. M. et al.: Indian For. Res. (N. S.) 1. 239. 1936.
- [20] VOEIKER, J. A.: Improvement of Indian Agriculture 1893.

FEKETE ZOLTÁN

Érkezett: 1968. május 21.